

IDEA DI PROGETTO
DI UNA SUPPOSTA STRADA FERRATA
NELLA PROVINCIA DI BOLOGNA

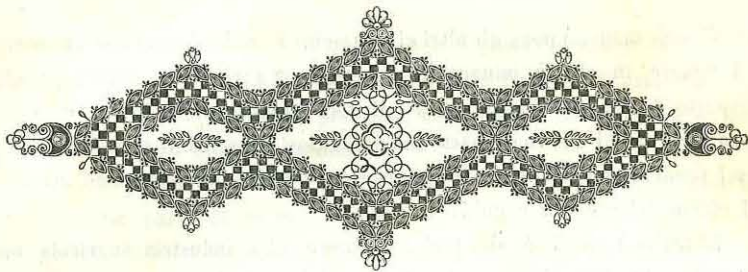
MEMORIA

LETTA ALLA SOCIETÀ AGRARIA DI DETTA PROVINCIA

Nell' adunanza del 1 Maggio 1842

DALL' INGEGNERE ISPETTORE PIETRO PANCALDI

SOCIO ORDINARIO E CENSORE DI ESSA SOCIETÀ



Illustrissimi e Nobilissimi Signori

(*) Questo che vi presento, o Signori, non è un progetto di esecuzione stabilito, ma sì bene un intrattenimento che io ho scelto nell' odierna adunanza sopra di un soggetto che se non è importante per la mia esposizione, lo è senza dubbio alcuno per la massima che involve a vantaggio ancora dell'agricoltura, per lo scopo cui tende di eccitare altri più di me abili allo studio di una linea che possa giudicarsi con persuasiva umana adattata a formarvi sopra una strada ferrata di comunicazione, e per così dire di avvicinamento ai due mari Adriatico, e Mediterraneo.

Grande è la meraviglia delle così dette strade di ferro che si vanno costruendo in oggi, ed importante s' incomincia già a manifestare la necessità in che le strade ferrate (che si vanno formando per procurare ai paesi popolati, e ricchi un movimento commerciale più attivo, e celere dell' ordinario

(*) La presente Memoria viene pubblicata dalla Società Agraria per dare a conoscere quanto essa apprezzi gli studi, e le ricerche di questo genere, interessanti per qualunque luogo, ma più specialmente per la nostra Provincia, e per tutto lo Stato, attesa la centralità della Provincia medesima relativamente ai due mari, ed alle due estremità, orientale, ed occidentale dell' Italia; per cui l' eseguimento di una proposta di tal genere sarebbe per apportare infiniti vantaggi al commercio, ed all' industria agraria. L' Autore però dichiara che per le nuove correzioni, ed invenzioni introdotte nei sistemi diversi delle strade ferrate, e che vennero a cognizione di lui solamente dopo il compimento del suo lavoro, non si potrebbe procedere all' applicazione pratica di questi studi, e ad effettuare il progetto senza prima rifonderlo, e riordinarlo diversamente in alcune parti.

ove ad essi manca) pone gli altri circonvicini a far lo stesso onde allontanare il languore in che è minacciata di cadere l'agricoltura nostra quando il trasporto dei prodotti della terra, il loro traffico industriale rimanga al disotto di assai dei vicini paesi che coraggiosi, e solleciti se lo assicurarono o sel renderono in breve molto più rapido, e molto più economico del nostro col mezzo delle strade a guide di ferro.

L'attività degli Agricoltori, l'amore alla industria agricola cessa naturalmente allorchè manca l'interesse dal quale ha vita; e questo riflesso può tanto in me da permettermi di leggervi, o Signori, un semplice esercizio di arte nel quale mi sono proposto di adattare le teorie alla pratica del sorprendente artificio del secol nostro, sopra di una linea interposta fra l'Adriatico, e il Mediterraneo passando per Ferrara, e per Bologna; di una linea che io non intendo, come avvisai, di ridurre a strada ferrata non avendo l'ardita presunzione di passar sopra così facilmente alle difficoltà che s'incontrerebbero per confezionarla al nuovo destino; ma è mia idea di porgere con questo mezzo una normale capace a dare la scossa all'altrui ingegno di occuparsi di questo imponente soggetto; è mia intenzione soltanto di porre in campo un problema che merita di essere profondamente esaminato ponderato, e sciolto tanto ad onore dell'arte, quanto a vantaggio del commercio dei prodotti delle nostre terre, ad incoraggiamento degli Agricoltori per continuare in essi l'impegno di aumentare i prodotti loro.

Con questo solo, e puro pensiero ho sottoposto adunque al mio esame, e come cosa di primo avviso la linea che mi si è presentata la più naturale e nel tempo stesso la più lusinghiera fra l'Adriatico, ed il Mediterraneo, e che si vede disegnata nell'unita tavola ove io la presento per non annojarvi con minute descrizioni del di lei andamento. Essa ha da un lato il Pò grande capace di sufficiente navigazione dall'Adriatico a Lago scuro; ha dall'altro lato estremo lo stradale dal confine dello Stato Pontificio alla volta di Pistoja, che verrà in breve attivato, a cui si unirà una trasversale a guide di ferro per giugnere alla strada ferrata da Firenze a Livorno; essa ha il vantaggio di accostarsi a molti Comuni dei più popolati, e di avvicinarsi alle due Città di Ferrara, e di Bologna, che può dirsi, senza tema di vanagloria, patria se non il centro, l'emporio dello Stato Pontificio dopo la Città Santa che ne è la Capitale.

Senza ripetervi, o Signori, i tanti vantaggi delle strade ferrate, ove siano bene collocate, e dei quali la esperienza ne ha date le prove più convincenti, io mi restringo a rammentare che le strade a guide di ferro si stabiliscono sopra di un suolo reso compatto, ed invariabile ove nol sia,

il quale si dispone in dolce cadente quando non si possa mantenere orizzontale, procurando di stabilirne l'andamento con quella brevità di cammino, che sia conciliabile colla maggiore possibile concorrenza al movimento delle merci, dei prodotti, e delle persone.

Sopra del piano ridotto stabile si formano le strade ferrate componendole di tutte quelle parti di terra, di muramentó, di ferro, di legname, di fabbriche ecc. di tutte in una parola quelle dipendenze che il bene inteso, e diligentissimo modello da noi tutti, non ha molto, osservato, ammirato, e contemplato in questa Città, a me risparmia il bisogno di descrivere, e di analizzare.

Ma per definire la costruzione di una strada ferrata occorrono varie principali, ed anzi essenziali nozioni dalle quali dipende il merito della riuscita; e di cui io ho dovuto tener conto nell'adattare l'artificio meccanico alla linea da me trattata. Tali avvertenze riguardano per una parte l'arte, e per l'altra parte l'amministrazione economica, e sono le seguenti.

In quanto all' arte.

1.^o Di stabilire l'andamento della strada ferrata per la linea più breve, ma di preferire però a questa condizione il transito pei luoghi i più popolati, e commerciali adattando anche delle curve, purchè esse siano di un esteso diametro, e semprechè la maggiore spesa dell'opera possa rimanere compensata dal maggiore concorso, e dal più esteso movimento per la strada ferrata che si sceglie.

2.^o Disporre lo suolo stradale ad un livello che non si allontani dall'orizzontale più di millimetri cinque per ogni metro di lunghezza (metri 5 per ogni mille metri) Piedi bolognesi 25 per ogni miglio bolognese, eseguendo a tal fine quegli escavi, quei tagli, quei riempimenti, quegli sbanchi, quei trafori ancora di monte che si troveranno necessari, e costruendo sui corsi di acque, che si dovranno attraversare colla strada ferrata, dei robusti manufatti, il di cui dorso colla competente coperta di difesa rimanga spianato sul livello della strada, assicurandosi sempre della stabilità del fondo su cui saranno da costruire tali manufatti, e della partita che dovrà servire di base alla strada ferrata, come pure della invariabilità del livello di ciascheduna parte loro; onde il tutto assieme rimanga immovibile in qualunque vicenda atmosferica.

3.^o Provvedere all'incontro delle Strade ordinarie con la strada a rotaie, col porre quelle in comunicazione con questa; col portarle o sopra, o sotto mediante manufatti che non ne interrompino l'esercizio, ed ove possa ottenersi, spianando le strade ordinarie sulla ferrata con le necessarie precauzioni già poste in uso perchè chi trapassar deve la strada ferrata non rimanga preda del convoglio a vapore in essa corrente.

4.^o Distribuire con ponderazione i fabbricati di servizio lungo lo stradale a rotaje di ferro, a modo che ad ogni estremità si trovino capaci a fornire gli uffici, le abitazioni per gl'impiegati nella direzione, e sorveglianza della Strada, e dei trasporti, oltre ai competenti magazzini pel deposito delle merci; e così pure di costruire ove manchino i locali pei Custodi ed altri adetti al servizio stradale nei posti intermedi alla distanza gli uni dagli altri di metri 5000 circa; le comodità in generale per le vetture, carri, e carrozze, e pel deposito del combustibile, trombe, macchine a vapore ec. ec.

5.^o Che le macchine a vapore, e cioè le così dette Locomotive, siano tante, e di tale portata da non doverle sforzare col metterle a troppo alta pressione per soddisfare alle occorrenze dell'ordinario trasporto, regolandosi a modo che ogni ruota della Locomotiva non rimanga caricata più di quanto la esperienza ha addimosttrato competente; ricordando che gli assi, e non le ruote debbono muoversi nelle strade ferrate, e che le macchine debbono rimanere garantite dai freni in oggi adoperati per rallentare il loro corso, e per fermarle ancora con ispeditezza qualunque volta possa occorrere. Fornire la strada ferrata di guide di ferro secondarie, ove si giudichi necessario, ed opportuno il cambio delle vetture, e particolarmente ai due estremi della linea, cioè al punto di arrivo, e all'altro di partenza nei quali saranno da costruire le piattaforme, e *bascule* per la voltata delle carrozze, come chiaramente potè osservarsi nel modello che fu ostensibile al pubblico qui in Bologna.

6.^o Di servirsi per la formazione delle guide, di ferro cilindrato, di peso e robustezza tale che la esperienza abbia addimosttrato proporzionata al peso dei carichi sopra ogni ruota delle Locomotive, che vorrà attivarsi nella strada ferrata.

7.^o In generale essendo la disegnazione, e la costruzione delle strade ferrate una delle operazioni più difficili in arte, che presenta moltissime difficoltà, e studio profondo per superarle, e diligenza somma in coloro ai quali rimane affidata la esecuzione dell'opera, e quindi la direzione di lei, egli è necessario che tutta la grande opera venga stabilita, e poi regolata, per così dire, militarmente, mentre ogni piccola mancanza nei Direttori, correntezza negli Esecutori, e negligenza nei Custodi della linea e nei

Conduttori delle macchine, può porre in discredito la grande opera, quantunque fosse anco bene immaginata; può arrecare fatali conseguenze, essendo noi ammaestrati già in oggi che i funesti eventi delle strade ferrate sono derivati da una sola inesattezza per la quale rimase incerta la confidenza di una impresa la più interessante.

In quanto riguarda la parte economica.

Le regole derivanti da moltiplicati esperimenti, e poi confermate dalla pratica in quanto può riguardare la economia, si riducono principalmente alle seguenti.

8.º Nell'esaminare, e riconoscere le circostanze industriali, e proprie in ogni rapporto del paese che attraversar si deve colla strada ferrata, dei luoghi principali pei quali essa dovrà passare, calcolando i vantaggi che possono aversi più per una traccia che per l'altra, e valutando prudentemente tutti quei movimenti che possono sperarsi dal circondario intersecato dalla linea che si determina. Sono quindi da ponderarsi i siti che per maggiore popolazione, e industria meritano la preferenza di avere la strada ferrata a contatto.

9.º Nel considerare quali parti del Territorio con maggiore utilità ed efficacia possono accostarsi, e riunirsi in comunione di rapporti, ed in quali sia maggiore la tendenza allo sviluppo più energico del commercio. Nell'assicurarsi della reale conseguenza di porre colla strada ferrata in assai più pronta comunicazione uomini, generi, e mezzi fra due piazze nelle quali si possa compromettere un significativo movimento continuo di persone, e di mercanzie anche per la opportuna corrispondenza di tali piazze ad altre contermini nelle quali siano introdotte, o vadano a crearsi strade di ferro, o che abbiano una navigazione a vapore già posta in corso.

10.º Nel calcolare con la possibile verità il numero attuale dei trasporti, e dei forestieri che concorrono nei paesi lungo la linea destinata a strada di ferro, valutando moderatamente l'aumento che potrà derivare dal risparmio di tempo, e di spesa usando della strada ferrata in confronto delle strade praticate attualmente, dopo di avere fissata una tariffa dei prezzi, sia pei Viaggiatori, sia pel trasporto dei convogli, il di cui vantaggio in paragone del dispendio d'oggiorno assicuri un deciso richiamo, e tale che dalla rendanza che darà il movimento per la strada ferrata, detratte le ordinarie passività, si possa giudicare con fondamento della utilità decisa dell'opera anche per chi ne assumerà la costruzione, e la attivazione.

11.^o Nel fissare con ragionato criterio le spese di costruzione della grande opera, e quelle ancora di manutenzione, d' impiegati, e di tutt' altro occorrente ogni anno, regolando queste spese di mantenimento su quanto si è manifestato per necessario nelle strade ferrate già poste in attività di servizio; alle quali spese dovrà aggiugnersi altra somma, secondo il costume delle società di simili imprese, per far fronte alle ordinarie occorrenze di casi fortuiti, di assicurazione dagli incendj, dei mezzi di trasporto, pagamento di dativa ec.

12.^o Nel calcolare sull'esempio pratico di altre strade prudentemente adattato alle situazioni, le ulteriori spese per l'andamento, e pel mantenimento delle forze motrici e dei mezzi di trasporto, Conduttori, Facchini, ed altri Inservienti pel basso servizio, coll' aggiugnere a tali spese un tanto per cento sul costo primitivo da impiegare nella riparazione delle macchine, ed altra somma per la riparazione annuale delle guide di ferro, calcolando tale somma come se dovessero rimettersi tutte quante nel corso di quarant' anni circa.

13.^o Nell' istituire un giusto bilancio delle attività, e delle passività per conoscere se avanza una porzione attiva, e se rimane tale che, detratte tutte quante le spese, si possa dire sufficiente a compensare gli Azionisti con un congruo interesse sul capitale cui si sono obbligati, valutando con molta moderazione il di più ottenibile dal maggior movimento che possa anco dedursi da quanto in parità di condizioni si è verificato nelle strade ferrate da qualche tempo attivate altrove.

14.^o Per ultimo nell' ottenere dal Governo la facoltà di occupare terreni, e fabbriche dietro giusti compensi da liquidarsi in via sommaria, e così pure il privilegio dell'esercizio per quel tempo che possa lasciar campo a dare agli Azionisti quello che ad Essi può equitativamente competere.

Sono queste le principali nozioni che riguardano la costruzione di una strada ferrata, che fa d' uopo di ben ponderare prima di decidersi a stabilirla, e delle quali ho fatta, per quanto da me si potea, l' applicazione alla normale scelta al mio esercizio tanto in linea d' arte, che di economia.

Adattamento delle indicate teorie alla pratica.

IN LINEA DI ARTE

L'andamento della linea con tutte le accidentalità dalle quali è accompagnata, con tutti i luoghi popolati che la riguardano si rileva dalla Tavola qui unita alla quale si riporta per maggior brevità, e chiarezza.

La sua lunghezza in pianura dal Pò al Ponte Lago Scuro sino alla Via Flaminia è di metri 49,507, pertiche bolognesi 13,031 . . . N.º 13,031

In montagna di metri 64,949, (pertiche 17,092). . . „ 17,092

In tutto pertiche . . „ 30,123

In quanto alle pendenze della Strada per la linea presa ad esame come esercizio di arte, si ha dai Profili della famosa Visita Conti, e dai tanti altri che si sono rilevati sotto la stessa orizzontale distaccata dal pelo basso dell' Adriatico, che i piani adiacenti al Pò Grande in vicinanza di Lago Scuro rimangono sopra il pelo basso suddetto metri 7. 60 (Piedi bolognesi 20), e la Via Flaminia in vicinanza del Torrentello Ravone Metri 60. 16 (Piedi bolognesi 132). Siccome però la supposta Via a guide di ferro dovrebbe passar sotto la Strada Nazionale Flaminia, così bisogna diminuire il livello suddetto, e considerarlo ridotto a soli Metri 41. 80 (Piedi bolognesi 110).

Ora essendo la distanza fra questi due punti estremi del Pò a Lago Scuro, e della Flaminia in vicinanza di Bologna come si è notata di Metri 49,507 (Pertiche bolognesi 13,031) dividendo la suddetta lunghezza di cammino per la differenza dei due punti di livello sopra il pelo basso dell' Adriatico, che per quanto si è riportato è di Metri 34. 20 (Piedi bolognesi 90), risulta una pendenza di Centimetri 69 per ogni mille metri di lunghezza, sono piedi 3. 5. 0 per ogni miglio bolognese; e siccome la pendenza normale per queste strade ferrate è come si è avvertito al N. 2 di millimetri 5 per ogni metro lineare, che sono metri 5 per ogni mille metri, i quali porterebbero nella indicata lunghezza una caduta di metri 24, ne deriva che la Strada riescirebbe distesa in una dolce pendenza assai minore di quella che si accorda alle strade ferrate.

Questa totale caduta però di Metri 34. 20 da Lago Scuro a Bologna non si potrebbe distribuire in una uniforme cadente, poichè bisognerebbe passar sopra il fiume Reno con un certo franco sulla sommità delle di lui arginature verso S. Prospero, poichè bisognerebbe come si è accennato passar sotto la corriera Flaminia, onde lasciar libero il transito per quella strada nazionale; d' altronde occorre di secondare possibilmente la giacitura del suolo che

s'interseca per non impegnarsi in grandi movimenti di terreno, in troppo forti guasti di campagne, e vi sono in una parola tante occorrenze da soddisfare, per le quali si rende necessario di distribuire la caduta dei metri 34.20 in diverse cadenti fra loro varie, che siano adattate alle condizioni dei luoghi e delle circostanze; motivo per cui può ammettersi il riparto notato nella tabella che segue, e nel quale le cadenti stanno sempre con sufficiente largo entro i limiti delle pendenze tollerate per le strade di ferro sin' ora costrutte, e non danno se non se una sola, e discreta contropendenza nel passaggio del Reno, tale però da non disturbare nè la velocità, nè la economia delle macchine a vapore dette Locomotive.

LIVELLAZIONE della supposta strada ferrata, e distribuzione delle cadenti.

IN PIANURA

STAZIONI in cui si divide la linea dal Ponte LAGO SCURO a BOLOGNA	Distanze dei tratti da un punto all' altro		Altimetria sul pelo basso dell' Adriatico		Differenze di livello				Confronto coi 5 millimetri ammessi per ogni metro di lunghezza	
	Perti- che bolo- gnesi	Metri	Piedi bolo- gnesi	Metri	In ascesa		In discesa		In ascesa mill.	In di- scesa mill.
					Piedi bolo- gnesi	Metri	Piedi bolo- gnesi	Metri		
In vicinanza del Po grande al Ponte Lago-Scuvo	- - -	- - -	20	7.60	- -	- -	- -	- -	- - -	- - -
All' intersecazione del Cana- le di Cento	1,498	5,692	28	10.64	8. -	3.04	- -	- -	-.534	- - -
Alla via del Poggio ove met- te a quella del Molinazzo	1,513	5,749	28	10.64	- -	8. -	- -	- -	- - -	- - -
In vicinanza al Castello del Poggio Renatico	1,400	5,320	32	12.16	4. -	1.52	- -	- -	-.285	- - -
Al fiume Reno al passo di S. Prospero	560	2,128	50	19. -	18. -	6.84	- -	- -	3.214	- - -
Alla intersecazione del con- dotto Riolo in S. Venanzo	520	1,976	43	16.34	- -	- -	7. -	2.66	- - -	1.346
Al Casggiato unito di San Pietro in Casale	1,330	5,054	39	14.82	- -	- -	4. -	1.52	- - -	-.300
Alla dirittura di Gherghin- zano	540	5,052	40 1/2	15.39	1.6	-.57	- -	- -	-.277	- - -
In adiacenza al Castello di San Giorgio	1,260	4,788	48	18.24	7.6	2.85	- -	- -	-.595	- - -
Alla dirittura della Chiesuo- la di S. Giobbe	1,400	5,320	63	23.94	15. -	5.70	- -	- -	1.071	- - -
Alla dirittura di Corticella a sinistra del Canale	1,460	5,548	87	33.06	24. -	9.12	- -	- -	1.643	- - -
Alla via Flaminia in vici- nanza di Ravone	1,550	5,890	110	41.80	23. -	8.74	- -	- -	1.483	- - -
In tutto	13,031	49,517								

N. B. La via Flaminia rimane Piedi 132 sulla comune Orizzontale, ma siccome la supposta via ferrata dovrebbe passarvi sotto; così si considera stabilito il livello della strada stessa in questo punto a Piedi 110 (Met. 41.80).

Livellazione al Monte.

Continuando l'esame delle pendenze sulla porzione di strada che seguirebbe nel monte, e partendo dal punto di livello nel quale si è stabilita la sommità della strada ferrata alla intersecazione della Via Flaminia in Metri 41. 80 (Piedi 110 Bolognesi), e dovendo ritenere per le notizie che si hanno dalle memorie stampate sulle Terme Porrettane, confermate in varie circostanze da replicate osservazioni barometriche, che il suolo della Porretta rimane Metri 233. 60 (Piedi bolognesi 620), e per gli scandagli fatti da questo punto allo in su lungo il Reno, rimane il confine fra lo Stato Pontificio e il Gran Ducato di Toscana Metri 247. 76 (Piedi bolognesi 652), sempre sulla orizzontale comune distaccata dal pelo basso dell' Adriatico, risulta da questi dati una differenza di livello fra la Via Flaminia, ed il Confine suddetto di Metri 205. 96 (Piedi bolognesi 542). Ora essendo lo spazio che percorrere dovrebbe la strada ferrata fra i suddetti due punti estremi di Metri 64,949 (Pertiche bolognesi 17,092), se si dovesse distribuire egualmente tutta la suddetta caduta, essa darebbe una cadente di metri 3. 17 per ogni mille metri di lunghezza (Piedi bolognesi 15. 10. 3) per ogni miglio bolognese, e la quale corrisponde a millimetri 3. 17 per ogni metro lineare di strada, pendenza inferiore a quella accordata in millimetri 5 per ogni metro stradale a rotaie di ferro.

Ma anche qui, e con più forte ragione, s' incontra necessità di passare il Reno nelle vicinanze di Casalecchio, di adattare la strada alle disposizioni irregolari del monte, di superare altre non poche difficoltà per cui fa d' uopo di distribuire l' andamento della linea in diversi livelli adattati appunto alle circostanze locali, e per cui io ho giudicato necessario di ripartire la totale caduta dei Metri 205. 96 (Piedi bolognesi 542) nei tratti, e nelle pendenze notate in appresso, le quali formano una dolce ascesa da Bologna al Confine Toscano, ed all' opposto una discreta discesa senza alcuna contropendenza dalla volta della Toscana alla città nostra.

Tratto	Partenza	Arrivo	Metri	Piedi	Nota
1.	Bologna	Castiglione	10,000	26,000	...
2.	Castiglione	...	...	...	...
3.	...	...	...	...	...
4.	...	...	...	...	...
5.	...	...	...	...	...
6.	...	...	...	...	...
7.	...	...	...	...	...
8.	...	...	...	...	...
9.	...	...	...	...	...
10.	...	...	...	...	...
11.	...	...	...	...	...
12.	...	...	...	...	...
13.	...	...	...	...	...
14.	...	...	...	...	...
15.	...	...	...	...	...
16.	...	...	...	...	...
17.	...	...	...	...	...
18.	...	...	...	...	...
19.	...	...	...	...	...
20.	...	...	...	...	...
21.	...	...	...	...	...
22.	...	...	...	...	...
23.	...	...	...	...	...
24.	...	...	...	...	...
25.	...	...	...	...	...
26.	...	...	...	...	...
27.	...	...	...	...	...
28.	...	...	...	...	...
29.	...	...	...	...	...
30.	...	...	...	...	...
31.	...	...	...	...	...
32.	...	...	...	...	...
33.	...	...	...	...	...
34.	...	...	...	...	...
35.	...	...	...	...	...
36.	...	...	...	...	...
37.	...	...	...	...	...
38.	...	...	...	...	...
39.	...	...	...	...	...
40.	...	...	...	...	...
41.	...	...	...	...	...
42.	...	...	...	...	...
43.	...	...	...	...	...
44.	...	...	...	...	...
45.	...	...	...	...	...
46.	...	...	...	...	...
47.	...	...	...	...	...
48.	...	...	...	...	...
49.	...	...	...	...	...
50.	...	...	...	...	...
51.	...	...	...	...	...
52.	...	...	...	...	...
53.	...	...	...	...	...
54.	...	...	...	...	...
55.	...	...	...	...	...
56.	...	...	...	...	...
57.	...	...	...	...	...
58.	...	...	...	...	...
59.	...	...	...	...	...
60.	...	...	...	...	...
61.	...	...	...	...	...
62.	...	...	...	...	...
63.	...	...	...	...	...
64.	...	...	...	...	...
65.	...	...	...	...	...
66.	...	...	...	...	...
67.	...	...	...	...	...
68.	...	...	...	...	...
69.	...	...	...	...	...
70.	...	...	...	...	...
71.	...	...	...	...	...
72.	...	...	...	...	...
73.	...	...	...	...	...
74.	...	...	...	...	...
75.	...	...	...	...	...
76.	...	...	...	...	...
77.	...	...	...	...	...
78.	...	...	...	...	...
79.	...	...	...	...	...
80.	...	...	...	...	...
81.	...	...	...	...	...
82.	...	...	...	...	...
83.	...	...	...	...	...
84.	...	...	...	...	...
85.	...	...	...	...	...
86.	...	...	...	...	...
87.	...	...	...	...	...
88.	...	...	...	...	...
89.	...	...	...	...	...
90.	...	...	...	...	...
91.	...	...	...	...	...
92.	...	...	...	...	...
93.	...	...	...	...	...
94.	...	...	...	...	...
95.	...	...	...	...	...
96.	...	...	...	...	...
97.	...	...	...	...	...
98.	...	...	...	...	...
99.	...	...	...	...	...
100.	...	...	...	...	...

LIVELLAZIONE della supposta strada ferrata, e distribuzione delle cadenti**IN MONTAGNA**

STAZIONI in cui si divide la linea da BOLOGNA al confine TOSCANO	distanze dei tratti da un punto all' altro		Altimetria sul pelo basso dell' Adriatico		Differenze di livello				Confronto coi 5 millimetri ammessi per ogni metro di lunghezza	
	Pertiche bolo- gnesi	Metri	Piedi bolo- gnesi	Metri	In ascesa		in discesa		In ascesa mill.	in di- scesa mill.
					Piedi bolo- gnesi	Metri	Piedi bolo- gnesi	Metri		
Alla Via Flaminia in vi- cinanza di Ravone .	---	---	110	41.80	---	---	---	---	---	---
Superiormente al Caseg- giato di Casalecchio	1,370	5,206	130	49.40	20	7.60	---	---	1.459	---
Alla Madonna del Sas- so	2,500	9,500	190	72.20	60	22.80	---	---	2.400	---
Alla Villeggiatura di Marzabotto	2,730	10,374	260	98.80	70	26.60	---	---	2.564	---
Al Paese di Vergato dal- la parte del Reno .	3,400	12,920	365	138.07	105	39.90	---	---	3.088	---
Al Ponte detto di Riolo sul Reno	2,732	10,381	460	174.80	95	36.10	---	---	3.477	---
All' antica Terra, e Ca- stello di Porretta .	3,640	13,832	620	235.60	160	60.80	---	---	4.395	---
Al Confine Bolognese colla Toscana . . .	720	2,736	652	247.76	32	12.16	---	---	4.443	---
In tutto . .	17,092	64,949								

Riepilogo delle livellazioni.

	Lunghezza totale		Caduta totale		Cadente normale	
	Pertiche bolo- gnesi	Metri	Piedi bolo- gnesi	Metri	Per ogni miglio bologn.	Per ogni 1000 metri
Prima Sezione di Pianura . . .	13,031	49,517	90	34.20	3. 5. 5	0. 69
Seconda Sezione di Montagna .	17,092	64,949	542	205.96	15. 10. 3	3. 17
Totale	30,123	114,466	632	240.16		

All' appoggio dei quali rilievi si può concludere, che in quanto alle pendenze fra il Pò al Ponte Lago-Scuro, ed il confine Toscano al di là della Porretta vi sarebbe modo di stabilire una strada ferrata la di cui sommità verrebbe disposta in tante linee di tale regolata, e discreta inclinazione che si ritroverebbe sempre al dissotto della massima alla quale sono vincolate le strade di ferro.

Ora supponendo per un momento superabili le opposizioni che per certo s'incontrerebbero nell'occupare il suolo, gli edificj, e tutt' altro occorrente dal lato dei loro Proprietarj; supponendo d'altronde per un momento che l'arte potesse giugnere a stabilire nella parte montana un fondo di strada fermo, quale lo richieggono le Vie ferrate, ho fatto il calcolo parziale delle opere e delle spese tutte che occorrerebbero per creare la strada ferrata sulla mia normale, in cui io l'ho figurata, e sono passato a calcolare ancora ciò che importerebbe l'annua di lei manutenzione, l'annuo di lei esercizio, prendendo a regola de' miei calcoli le più accreditate perizie di questo genere, i risultati in vari paesi che se ne sono manifestati nell'atto pratico, e le mie cognizioni locali combinate colla esperienza delle strade di ferro già costrutte, o che si stanno costruendo nella nostra Italia; e quindi ho considerate, e rilevate le seguenti partite tanto per il piano, che per il monte separatamente, quanto per il complesso dell'opera, e cioè:

In Pianura.

1.º Occupazione di suolo in pianura nella totale lunghezza della mia normale di Metri lineari 49,507 (Pertiche bolognesi 13,031) nella larghezza Metri 8 (Piedi bolognesi 20) sono in tutto metri quadrati 396,056 (Tornature 193 bolognesi) cui si aggiungono altri Metri quadrati 103,944 (Tor. 98) per le adiacenze, spazj di servizio, di cambio ec., onde in tutto saranno da occupare Metri quadrati 500,000 (Tornature 291 bolognesi.)

2.º Deve poi considerarsi, e sarà valutato in appresso, l'indennizzo dovuto ai Possessori dei Fondi rurali da intersecare, gli Edificj da demolire, e la costruzione di quelli da sostituirvi, su di che serve di ragionata norma quanto fu praticato nella immissione che doveva farsi di Reno in Pò.

3.º Converrebbe operare un movimento di terra per la formazione del piano stradale, e pel suo conveniente adattamento, riformare gli scoli attraversati ed eseguire le altre opere ordinarie che abbisognano per stabilire una strada ferma, ed ovunque soda.

4.° L'adattamento delle strade attuali che incontrerebbe la strada ferrata, o mediante tratti di nuova strada sul sistema comune e coi manufatti di cotto, coi meccanismi di ferro, e coi mezzi adoperati in simili circostanze.

5.° Farebbe d'uopo di costruire un ponte di mattoni in calce sul fiume Reno di robusta architettura, e in dimensioni, e con arcate da lasciar libero il corso alle piene del fiume.

6.° Così pure sarebbero da costruire dei ponti di un solo arco, piccole sotterranee, chiaviche, ed altri diversi manufatti comuni sia per provvedere alle variazioni portate ne' fondi da intersecare, sia per sistemare gli scoli intercettati, e per rimediare alle altre conseguenze portate dalla strada ferrata nei terreni sui quali dovrebbe percorrere.

In Montagna.

7.° Nella parte montana riescendo la strada della lunghezza di metri lineari 64,949 (Pertiche bolognesi 17,092) si occuperebbe con essa, nella larghezza che si ritiene sufficiente di Metri 6, una superficie di Metri quadrati 389,694 (Torn. 187) alla quale sarebbero da aggiungere, per le adiacenze, Metri quadrati 125,160 (Tor. 60), valutando, oltre al loro valore, i compensi di equità pei danni che verrebbero ad arrecarsi nei fondi da intersecare.

8.° Si dovrebbe fare un movimento di terreno, il taglio nel ceppo, ed in lastra ancora, un trasporto di terra mista a ghiaja onde formare il piano stradale con scarpa di fronte al monte, cigli, scolatori ec.

9.° Sarebbero da adattare le strade attuali da intersecare colla strada ferrata, costruendo nuovi tratti di strade comunali guarnite dell' occorrente per non interrompere la loro comunicazione, ed il loro esercizio di uso.

10.° La costruzione di un ponte sul fiume Reno adattato alla sezione di questo fiume in montagna, e costruito di pietra serena in taglio.

11.° Costruzione dei ponti comuni di sassi in calce ad un solo arco, e di moltissime chiaviche di scolo sotto la strada per dare un esito costante, e spedito alle sorgive, ed alle acque derivanti dalle viscere, e dalle pendici del Monte.

12.° Muri di sostruzione, e di costruzione lungo diversi tratti della strada ferrata, colle opere opportune per assicurare la sussistenza della strada, e per garantirla dalle minacce del Reno.

In generale per tutta la Strada.

13.° Formazione dei zoccoli, e dadi di pietra con sue traverse, cuscinetti di ghisa con fori, caviglie; e feltro; guide di ferro cilindrate a due rotaje lungo la sommità della Strada, cunei di ferro battuto; il tutto in conformità del sistema sin ora praticato per la formazione delle strade ferrate, e nella lunghezza di metri lineari 114,466 fra il Pò Grande a Lago Scuro, e la Porretta, ed altri metri lineari 3,500 per piazze, siti di carico ec. che sono in tutto metri lineari 149,466.

14.° Fabbriati di servizio per gli Uffici tanto alla estremità della linea, che nelle sezioni in che verrà divisa la linea nei punti intermedi. Locali per riporvi le vetture, le carrozze, i carri a vapore ec., forniti di magazzini per il combustibile, per gli atrezzi, e per le macchine, e meccanismo in generale.

15.° Mobiliare per gli Uffici, per le bilancie, carrette, ed altri atrezzi necessari, piatte forme circolari o *bascule*, macchine a vapore, Carri, e Carrozze.

16.° Alle quali partite dovrebbero aggiugnersi le spese occorrenti per rilievi, viaggi, ed operazioni d'arte, esperimento delle macchine, e simili; non che un fondo di riserva per le impreviste accidentalità.

17.° Alle quali partite di spesa di costruzione pure necessariamente quelle dell'annua manutenzione della strada; delle provviste del combustibile per le Locomotive; stipendio degli impiegati, ed altro di ordinario mantenimento, e bisogno annuo; oltre al fondo per le impreviste che la prudenza umana possa figurare.

Ora da un calcolo ragionato che io ho fatto di ciascheduna delle indicate partite appoggiandolo tanto ai dati desunti dalla costruzione di altre Strade ferrate, quanto alla pratica delle località; ne è risultato che l'importo della grande opera, e quello dell'annuo di lei esercizio, e mantenimento (colla lusinga di non allontanarmi dal vero) può ritenersi quale, e quanto lo addimosta a colpo d'occhio il seguente riassunto in cui le ho registrate per maggior brevità del mio assunto.

QUADRO DELLE OPERE, E

LOCALITÀ	TITOLI DEI LAVORI E DELLE SPESE	IMPORTO				
		rispettivo	complessivo	TOTALE		
IN PIANURA	Acquisto dei terreni Metri quad. 500,000 e compensi .	Sc. 60,000	Sc. 215,000			
	Movimenti di terra, e riduzione del piano stradale .	„ 50,000				
	Ponte sul fiume Reno colle sue dipendenze	„ 105,000				
	Ponti ordinari, chiaviche, e simili manufatti					
	Ghiaja pel piano Stradale, scoli, ripari comuni ec. .					
NELLA PARTE AL MONTE	Acquisto di terreni Metri quad. 514,854 e compensi .	„ 20,000	„ 515,000			
	Movimento di terreno, sbanchi, escavi, e rialzi per l'adattamento del piano Stradale, taglio nel ceppo e nella lastra di monte ec.	„ 220,000				
	Trombe per mantenere la strada libera dalle acque di pioggia, e dalle sorgive con muramenti analoghi					
	Muri per sostenere, stabilire, e difendere la strada da ruine, e da pericoli	„ 275,000				
	Lavori di riparazione, e di protezione nel fiume Reno; parapetti, e siepi					
	Ponte da erigere sul fiume di pietra, e sassi					
	Ponti, e lavori da farsi nelle strade da intersecare .					
	PER L'INTERO STRADALE	Dadi normali, e dadi comuni; traverse di pietra e di muramento, morse, cuscinetti di ghisa <i>raili</i> , o sieno guide di ferro cilindrate, e pezze di feltro, cunei di ferro, chiodi ec.			„ 1,280,000	„ 1,455,000
Caseggiati da far di nuovo, e parte da ridurre alle estremità della strada, e in altri punti intermedi di sezione, con magazzini, casette pei Custodi, e siti di ricovero per le Locomotive		„ 175,000				
Piatte forme, caldaje, trombe, macchine, mobilie, ed attrezzi, oggetti di servizio						
Locomotive con suoi munitorj, vagoni, carriaggi e vetture pel trasporto tanto delle merci, che dei Viaggiatori						
Segue		Sc. 1,455,000	„ 2,185,000			

DELLE SPESE DI COSTRUZIONE

LOCALITÀ	TITOLI DEI LAVORI E DELLE SPESE	IMPORTO		
		rispettivo	complessivo	TOTALE
PER L'INTERO STRADALE	Somme riportate	Sc. 1,455,000	Sc. 2,185,000	Sc. . . .
	Spese di lavori tecnici, e di un Ufficio Amministrativo durante la costruzione della Strada			
	Fondo per le straordinarie, ed impreviste accidentalità	„ 80,000	„ 80,000	
	Interesse del capitale proporzionato allo sborso della somma occorrente durante i lavori			
	Sono in tutto		Sc. 2,265,000	
Corrisponde in ragguaglio alla spesa di Sc. 37,750 per ogni miglio bolognese.				

MANUTENZIONE ANNUALE

OGGETTI DELLE SPESE ANNUALI	IMPORTO	
	rispettivo	TOTALE
Combustibile occorrente per l'esercizio delle Locomotive	Sc. 67,000	Sc. 105,000
Manutenzione delle rotaje	„ 19,000	
Manutenzione del corpo stradale	„ 19,000	
Manutenzione delle fabbriche, e delle mobilie	„ 19,000	
Riparazioni delle Carrozze, Carri, Macchine ec.		
Salario dei Ministri, Custodi, e Direttori		
Fondo di scorta per le impreviste		
Ammontano le spese annuali a		Sc. 105,000

In quanto alla parte economica, e speculativa.

La costruzione di tutta la Strada ferrata da Lago-Scuro al confine Toscano importerebbe adunque secondo il calcolo che io ne ho fatto . Sc. 2,265,000

E il di lei esercizio, e mantenimento annuo importerebbe „ 105,000

Sulla base dei suddetti risultamenti procedendo a discorrere della parte economica dalla quale (prescindendo dalle difficoltà, che incontrerebbe l'arte nel render ferma la strada sul monte) dipender deve il giudizio sulla convenienza di coltivare l'impresa, oppure sulla ragionevolezza di abbandonarne il pensiero, sono passato ad istituire, per quanto da me si poteva, e senza alcun fanatismo, lo scandaglio che segue sul movimento commerciale di che mi sono procurato le notizie, e del trasporto delle persone, o sia del movimento presumibile dei viaggiatori argomentato su quanto è accaduto nelle altre Strade ferrate, in rapporto alla popolazione dei paesi, delle città, e dei luoghi di commercio cui servirebbe la Strada ferrata, fra Lago-Scuro, e la Toscana, e dallo scandaglio che io ne ho fatto è derivato il risultamento seguente.

PROSPETTO

*degli introiti presumibili dall'uso della Strada, calcolati
ad un prezzo di trasporto inferiore ai prezzi correnti.*

Importazione.

Merci in colli di transito, e di Dogana provenienti dal Pò a Bologna, e da Bologna per la Toscana, quintali metrici 15mila il di cui trasporto si valuta in ragione di bai. 25 ragguagliatamente il quintale, e dà Sc. 3,750. --

Granaglie, Canapa; prodotti agrarii all'anno, quintali metrici 175mila, che al prezzo di bai. 70 ragguagliatamente il quintale, danno „ 122,500. --

Merci e prodotti grossi, come pietre e legnami da lavoro, e simili si considera il provento del loro trasporto cumulativamente di „ 3,000. --

Viaggiatori dal Pò a Ferrara, da Ferrara a Bologna, e da Bologna alla volta della Toscana se ne figura un numero all'anno di 18mila, che pagando l'uno per l'altro Sc. 3. 50 per

Segue . . Sc. 129,250. --

Riporto	Sc.	129,250. -
la corsa di miglia sessanta nostre ; occorrendo maggior forza , e quindi maggior dispendio nell'esercizio delle Locomotive obbligate ad ascendere pel monte , sono	,,	63,000. -
Sono in tutto	,,	192,250. -

Asportazioni

Merci in colli di transito, e di Dogana dalla Toscana a Bologna, Ferrara, ed al Pò Grande ogni anno, quintali metrici 7mila a ragione di bai. 40	Sc.	2,800. —
Granaglie come retro ec. per	,,	800. —
Merci, e prodotti grossi per	,,	2,000. —
Viaggiatori 16mila a ragione di Sc. 2. 50 per ognuno ragguagliatamente	,,	4,000. —
(*) Sono	Sc.	45,600. -

Si avrebbe perciò secondo questi scandagli un introito annuale dall'esercizio della strada ferrata di	Sc.	237,850. -
---	-----	------------

Dal che ne consegue il sottoposto Bilancio

Attività della Strada	Sc.	237,850. -
Passività derivanti dall'annuo mantenimento ordinario in Sc. 105,000, e dall'interesse del 4 per cento all'anno da bonificare ai Capitalisti sulla somma di Sc. 2,265,000 che è di Sc. 90,600, e in tutto	,,	195,600. -
Annuo avanzo netto da ogni spesa	Sc.	42,250. -

In conseguenza per quanto alla economica speculazione dell'impresa essa non sarebbe da rigettare, poichè basterebbero 50 circa anni per ammortizzare il capitale impiegato di Sc. 2,265,000; e si potrebbero formare a costituirlo 6,000 Azioni di Sc. 377. 50 l'una, pagabili in tre anni colla sicurezza che dopo anni 50 si avrebbe la strada da poter contrattare o con

(*) N. B. In un progetto reale, e non ipotetico sarebbe essenzialissima la verificaione di queste partite, non potendo io garantire i dati raccolti per calcolarle come ho fatto.

il Governo, o con particolari per la continuazione del di lei esercizio anche con un sensibilissimo ribasso delle tariffe dei trasporti.

Ma non pertanto come già avvisai, e mi feci un obbligo di prevenirvi fin da principio, il mio lavoro non è che un semplice campione; non è che un primo avviso diretto ad invogliar altri più di me valenti, e profondi allo studio del problema se, e come realmente si possa, o non si possa

Stabilire una Strada ferrata fra Bologna, e la Toscana con quella solidità che richiede il corpo di tali strade, ciò che non può incontrare ostacolo d'arte in pianura, osservando se fosse conveniente nel caso di condurla alla Porretta ove ritrovansi fabbricati da poterne approfittare; e se in fine siavi luogo a compromettersi dai trasporti un reddito capace a far le spese dell'annuo mantenimento, esercizio ec. con un avanzo da lasciar luogo ad un annuo conveniente dividendo.

Milano, Firenze a noi più vicine già ci somministrano quei lumi che oltre alla pratica delle condizioni del suolo, sono necessari per decidere se la grande opera sia eseguibile, ed attivabile con giudizio anche fra Noi, ed io termino di annojarvi chiudendo col far voti i più vivi che una strada a guide di ferro bene studiata possa accrescer gloria alla porzione dello Stato Pontificio in che noi ci troviamo; venga ad elettrizzare il traffico dei prodotti dell'agricoltura che ne formano la maggiore ricchezza, e serva ad occupare tanta brava gioventù che per mancanza d'impiego passa neghittosamente nell'ozio l'età la più adatta al pubblico, ed al privato vantaggio.

